

AA

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-199273

(43)Date of publication of application : 06.08.1996

(51)Int.Cl.

C22C 21/00  
B21D 51/26  
C22F 1/04

(21)Application number : 07-006679

(71)Applicant : KOBE STEEL LTD

(22)Date of filing : 19.01.1995

(72)Inventor : TAKEUCHI HISASHI

## (54) BEVERAGE CAN EXCELLENT IN PIERCING RESISTANCE AND ITS PRODUCTION

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve piercing strength of cylindrical can barrel part by specifying Mn, Mg contents and fracture elongation of aluminum alloy used for a beverage can.

CONSTITUTION: The beverage can is made of the aluminum alloy containing, by weight, 0.8-1.5% Mn, 0.8-1.3% Mg and has 6-10% fracture elongation. In producing a beverage can, the alloy is subjected to drawing, ironing and heat treatment under the condition of  $205 \leq T \leq 240$ ,  $t \geq 3$  and  $T \geq (225 - t)$ , wherein T is an environment temp., ( $^{\circ}$  C) and (t) is a holding time, min. The can is excellent in the resistance to load when a projecting object is pushed against and pierces the cylindrical can barrel part, thus the beverage can excellent in piercing resistance even in the case of the thickness equal to or thinner than conventional one is obtained.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-199273

(43) 公開日 平成8年(1996)8月6日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 21/00	L			
B 2 1 D 51/26	X			
C 2 2 F 1/04	B			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

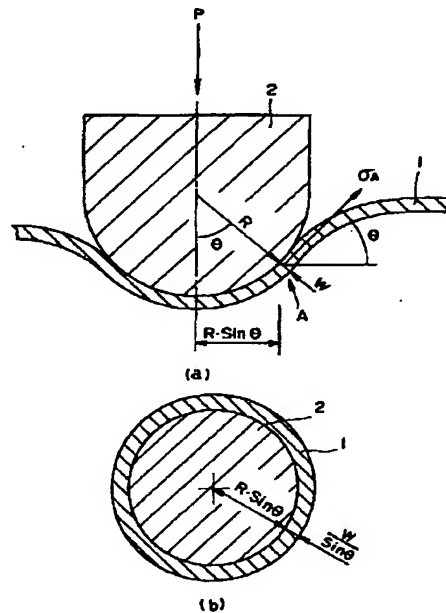
(21) 出願番号	特願平7-6679	(71) 出願人	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号
(22) 出願日	平成7年(1995)1月19日	(72) 発明者	竹内 久司 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社神戸製鋼所真岡製造所内
		(74) 代理人	弁理士 藤巻 正憲

(54) 【発明の名称】 耐突き刺し性が優れた飲料缶及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 円筒状缶胴部が従来と同様又は従来より薄い板厚であっても、従来より突き刺し強度が高い耐突き刺し性が優れた飲料缶及びその製造方法を提供する。

【構成】 飲料缶1はMn:0.8乃至1.5重量%及びMg:0.8乃至1.3重量%を含有するアルミニウム合金材からなり、その破断伸びは6乃至10%である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Mn: 0.8乃至1.5重量%及びMg: 0.8乃至1.3重量%を含有するアルミニウム合金材からなる飲料缶であって、前記飲料缶の破断伸びが6乃至10%であることを特徴とする耐突き刺し性が優れた飲料缶。

【請求項2】 前記合金材を絞り及びしごき加工する工程と、雰囲気温度をT(°C)、その保持時間をt(分)としたときに、 $205 \leq T \leq 240$ 、 $t \geq 3$ 及び $T \geq (225 - t)$ の条件により熱処理を行う工程とを有することを特徴とする耐突き刺し性が優れた飲料缶の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はAl-Mn-Mg系のアルミニウム合金材に対して、絞り及びしごき加工(以下、「DI加工」という)並びに所定の熱処理を施すことにより製造される耐突き刺し性が優れた飲料缶及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】DI加工により製造される円筒形の飲料缶は、主にDI加工性が優れている平板のAl-Mn-Mg系アルミニウム合金材により製造される。一般にこのような飲料缶は大きく2つの部分、即ち飲料缶胴部及びそれと切れ目なく接続されている飲料缶底部に分けられる。更にまた、飲料缶胴部は、缶の胴径より小さな径であって、ステイオンタブ等の付いた蓋を取り付けるために開口径が縮小加工されているネックイン部とそれ以外の円筒状缶胴部とに分けられる。

【0003】近年、飲料缶の製造コストの低減策の1つとして、飲料缶の製造に使用する素材を最小限とするように、飲料缶の各部において薄肉化が進められている。このため、飲料缶底部については缶底形状の改善によって、従来より薄いアルミニウム合金材を使用しても、従来と同程度の耐圧力等の缶強度を有することが可能な技術が開発されている。また、ネックイン部については、十分薄肉化が進んでおり、より一層の薄肉化が可能なネックイン加工法も開発されている。更に、円筒状缶胴部については、通常DI加工により板厚の減少率は60～70%と大きく、例えばAl-Mn-Mg系アルミニウム合金材の加工前の板厚が0.30mmである平板は、DI加工によりその厚さを約0.10mmの板厚とすることが行われており、更に板厚を約0.07mmに加工する技術も開発されている。

【0004】このような、飲料缶の製造工程においては、実用上飲料缶の内外面に塗装を施す必要があり、塗料を焼き付けるために熱処理が施される。一般に、この熱処理は雰囲気温度が約200°Cであり、加熱保持時間を20～40分として行われる(特公昭61-7465号)。DI加工後、このような熱処理が施されて製造さ

れる飲料缶は、例えばAl-Mn-Mg系アルミニウム合金材の1つであるA3004-H19材では、加工硬化及び軟化により、円筒状缶胴部の引張強さは300～340N/mm<sup>2</sup>、破断伸びは3～5%となる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】通常、飲料缶にはその中に飲料水を充填する工程及び蓋を巻き締める工程において、飲料缶の開口部から缶軸方向に荷重、即ち軸力が作用する。円筒状缶胴部を薄肉化すると、飲料缶に飲料水を充填するまでに、飲料缶の外部の突起物等により、円筒状缶胴部において凹み等が発生し易くなる。そのため、飲料缶に作用する軸力が従来程度の大きさであっても、凹み部が起点となって、円筒状缶胴部に座屈が発生する場合がある。しかし、このような飲料缶に発生する凹み等は製造時における搬送条件等を改善することにより、ある程度その発生を防止することができるため、肉厚が0.10mm以下であっても従来の軸力に十分耐えることができる。

【0006】しかしながら、実際には円筒状缶胴部の肉厚を0.10mm以下とすることは以下のような理由により困難である。即ち、飲料缶に飲料水が充填され、蓋が巻き締められた後、搬送又は取り扱いの過程において、缶の外部からの突起物等が円筒状缶胴部に押し当てられると、飲料缶の製造時と同様に凹み等が発生する場合があり、更に深く突起物が押し当てられると、突起物の先端が小さくて、円筒状缶胴部の肉厚が薄く、また素材強度が低い場合には、突起物の先端が円筒状缶胴部の素材を突き抜けて、小さな穴が開いてしまう。特に、炭酸飲料缶等のように缶内が加圧されている場合には、小さな穴から割れが瞬間的に進展し、飲料缶が破裂してしまう虞れがある。万が一、このような飲料缶の破裂が生じると、商品価値を失うのみならず、周囲に対して危険である。

【0007】従って、飲料缶の外部から円筒状缶胴部に対して、突起物等が押し当てられて、円筒状缶胴部の素材を突き抜くときの荷重(以下、「突き刺し強度」という)に対する強度を一定以上有し、耐突き刺し性を確保するため、円筒状缶胴部の肉厚を0.10mm以下とすることができない。

【0008】本発明はかかる問題点を鑑みてなされたものであって、円筒状缶胴部が従来と同様又は従来より薄い肉厚であっても、従来より突き刺し強度が高く耐突き刺し性が優れた飲料缶及びその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る耐突き刺し性が優れた飲料缶は、Mn: 0.8乃至1.5重量%及びMg: 0.8乃至1.3重量%を含有するアルミニウム合金材からなる飲料缶であって、前記飲料缶の破断伸びが6乃至10%であることを特徴とする。

【0010】本発明に係る耐突き刺し性が優れた飲料缶の製造方法は、前記合金材を絞り及びしごき加工をする工程と、雰囲気温度を $T(^{\circ}\text{C})$ 、その保持時間を $t$ (分)としたときに、 $205 \leq T \leq 240$ 、 $t \geq 3$ 及び $T \geq (225 - t)$ の条件により熱処理を行う工程とを有することを特徴とする。

【0011】

【作用】本願発明者は、従来より薄い板厚からなる飲料缶であっても、従来と同等又はそれ以上の突き刺し強度を有する耐突き刺し性が優れた飲料缶及びその製造方法を開発すべく種々の実験研究を行った。その結果、所定の成分組成を有するアルミニウム合金材からなり、所定の破断伸びを有する飲料缶が前記目的を達成し得ることを見出した。

【0012】以下、本発明に係る飲料缶に使用するアルミニウム合金材の成分組成の限定理由及び破断伸びの限定理由について説明する。

【0013】

Mn(マンガン)：0.8乃至1.5重量%

Mnは素材の強度と飲料缶の成形性とに大きく寄与する成分である。Mnの添加量が0.8重量%未満では、素材の強度が十分に得られず、また大きな加工を受けずに素材の強度がそのまま反映される飲料缶底部における耐圧力等の缶強度も十分なものとならない。一方、Mnの添加量が1.5重量%を超えると、D I加工時の成形性が低下し、例えばしごき加工において円筒状缶胴部の割れが発生しやすくなる。従って、Mnの含有量は0.8乃至1.5重量%とする。

【0014】

Mg(マグネシウム)：0.8乃至1.3重量%

MgもMnと同様に、素材の強度と飲料缶の成形性とに大きく寄与する成分である。Mgの添加量が0.8重量%未満では、素材の強度が十分に得られず、飲料缶底部における耐圧力等の缶強度も十分ではない。一方、Mgの添加量が1.3重量%を超えると、D I加工時の成形性が低下し、割れ又は皺等の製造上の障害が発生しやすくなる。従って、Mgの含有量は0.8乃至1.3重量%とする。

【0015】破断伸び：6乃至10%

破断伸びとは、円筒状缶胴部から、例えばJIS6号引張試験片を切り出して引張試験を行う場合に、その試験片が破断するときの伸びをいう。なお、引張前の試験片の長さを $L_0$ 、試験片が破断するときの長さを $L$ とすると、破断伸びは $((L - L_0) / L_0 \times 100)\%$ により定義される。この破断伸びが6%未満では、飲料缶がすぐに破断してしまい、突き刺し強度は十分ではない。一方、破断伸びが10%を超える場合、その飲料缶の素材は軟化しており、引張強さ及び突き刺し強度が大きく低下してしまう。従って、破断伸びは6乃至10%とする。

【0016】次に、本発明に係る飲料缶の製造方法における熱処理条件について説明する。以下の熱処理条件は、D I加工により所定の形状に成形された飲料缶に対して施すものである。なお、これらの熱処理は、基本的には飲料缶胴部の破断伸びを所定範囲の値とするために行うものである。

【0017】

雰囲気温度 $T(^{\circ}\text{C})$ ： $205 \leq T \leq 240$

雰囲気温度とは、飲料缶を加熱炉等に入れて熱処理を施す場合の加熱炉の温度をいう。この雰囲気温度が $205^{\circ}\text{C}$ 未満であると、アルミニウム合金材からなる飲料缶胴部の破断伸びを6%以上とすることができず、一方雰囲気温度が $240^{\circ}\text{C}$ を超えると、その破断伸びは6%以上となるものの、飲料缶の素材は軟化し、引張強さ及び突き刺し強度が大きく低下してしまう。従って、雰囲気温度 $T$ の条件を $205 \leq T \leq 240$ とする。

【0018】加熱保持時間 $t$ (分)： $t \geq 3$

加熱保持時間とは、上述した雰囲気温度 $T$ の温度範囲で熱処理を施す時間をいう。この加熱保持時間 $t$ が3分未満であると、十分な熱処理を行うことができず、飲料缶の破断伸びを6%以上とすることができない。従って、加熱保持時間 $t$ の条件を $t \geq 3$ とする。

【0019】雰囲気温度 $T$ と加熱保持時間 $t$ との関係： $T \geq 225 - t$

雰囲気温度 $T$ と加熱保持時間 $t$ とは一定の関係を有する。即ち、雰囲気温度 $T$ が $(225 - t)$ より小さいと、飲料缶の破断伸びを6%以上とすることができない。例えば、加熱保持時間 $t$ を5分とする場合、雰囲気温度 $T$ が $220^{\circ}\text{C}$ 未満であると、上述した雰囲気温度の範囲内であっても飲料缶の破断伸びを6%以上とすることができない。従って、雰囲気温度 $T$ と加熱保持時間 $t$ との関係は $T \geq 225 - t$ を満たすことが必要である。

【0020】

【実施例】以下、本発明の実施例について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本実施例に係る円筒状缶胴部に対して、先端半径 $R$ の突起物の突き刺し部を示す断面図及びその断面と直角に切断した形状を示す断面図である。この図1(a)に示すように、肉厚 $w$ の円筒状缶胴部1に対し、先端半径 $R$ の半球状の突起物2を突き刺す場合において、前記円筒状缶胴部1と前記突起物2との接する部分であって、前記突起物2の先端部から最も離れた部位であるA部における引張応力を $\sigma$ とし、A部における突起物2に対する接線と円筒状缶胴部1の軸線方向とのなす角度を $\theta$ とすると、突き刺し荷重 $P$ は次のように表すことができる。

【0021】図1(b)はA部において突起物2の軸線と直角に切断した断面図である。この図(b)に示すように、A部における突起物2の円形状切断面の半径は $R \cdot \sin \theta$ であり、円筒状缶胴部1の肉厚を $w$ とすると、A部における円筒状缶胴部1の円形状切断面の半径

は  $(R \cdot \sin \theta + w / \sin \theta)$  である。これより、A部における円筒状缶胴部1の断面積は、 $\pi \cdot (R \cdot \sin \theta + w / \sin \theta)^2 - \pi \cdot (R \cdot \sin \theta)^2 = 2\pi \cdot R \cdot w + w^2 / \sin^2 \theta$  である。しかし、 $w^2 / \sin^2 \theta$  は微少であるため省略すると、A部における円筒状缶胴部1の断面積は  $2\pi \cdot R \cdot w$  と表すことができる。

【0022】また、図1(a)に示すように、飲料缶1のA部に作用する引張応力を  $\sigma_A$  とすると、図1(a)の鉛直方向に作用する応力は  $\sigma_A \cdot \sin \theta$  となる。従って、突起物2により円筒状缶胴部1に作用する荷重Pは  $P = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot w \cdot \sigma_A \cdot \sin \theta$  と近似することができる。

【0023】通常、突起物2の先端部と円筒状缶胴部1との接触面には摩擦があり、突起物2を深く押し当てると、接していても摩擦の影響が殆どないA部において、円筒状缶胴部1の素材内部に大きな引張応力が作用し、素材が破断する。この破断時の応力を  $\sigma_A$  とすると、この値が円筒状缶胴部の素材の破断強度、つまりこの引張応力  $\sigma_A$  の値が引張強さと等しくなる。

【0024】また、円筒状缶胴部1の破断に至るまでの破断伸びが大きいと、破断伸びが小さい場合に比べ、 $\sigma_A$  が引張強さに至るまで突起物2をさらに深く押し当てることができる。つまり、A部における突起物2に対する接線と円筒状缶胴部1の軸線方向とのなす角度  $\theta$  は0\*

\*  $\sim 90^\circ$  の範囲の値であり、その角度は破断伸びが大きくなるに従って大きくなる。

【0025】従って、前記荷重Pの近似式  $P = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot w \cdot \sigma_A \cdot \sin \theta$  より、Pの値を大きくして、突き刺し強度を向上させるには、引張強さ  $\sigma_A$  と前記角度  $\theta$ 、即ち破断伸びとを大きくすればよいことになる。

【0026】次に、本発明に係る飲料缶に対して、突起物により破断を行った実施例について、本発明の特許請求の範囲から外れる比較例と比較して説明する。

10 【0027】本実施例ではA3004-H19材(Mn:1.0重量%、Mg:1.0重量%含有)を使用して、DI加工により缶径66mm、缶胴部肉厚0.100mmとなるように飲料缶を製作し、下記表1に示す熱処理を施した。この飲料缶胴部からJIS6号試験片を切り出して引張試験を行い、引張強さ及び破断伸びについての測定結果を下記表1に示す。

【0028】また、上記同様に製作した飲料缶に対して、熱処理を施した後、飲料缶の内圧を500KPaとした状態において先端半径が0.5mmである突起物を飲料缶胴部に突き刺して穴が開くときの突き刺し強度を測定した。その結果についても下記表1に合わせて示す。なお、熱処理において所定範囲外である条件の値については、その値に下線を付して示す。

【0029】

【表1】

	No	熱 処 理			引張試験結果		突き刺し強度 (N)
		雰囲気温度T (℃)	加熱保持時間t (分)	225-t	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	破断伸び (%)	
実施例	1	210	20	205	290	6.8	44
	2	220	10	215	267	6.2	41
	3	220	20	205	260	7.3	43
	4	230	5	220	248	7.2	42
	5	230	20	205	240	8.5	43
比較例	1	180	60	165	333	4.8	36
	2	200	20	205	304	5.7	38
	3	200	60	165	302	5.8	38
	4	210	10	215	398	5.5	36
	5	230	1	224	301	5.0	35
	6	250	5	220	229	13.2	37

【0030】上記表1に示すように、実施例No1～5については、所定の熱処理を施すことにより、破断伸びがすべて6～10%の範囲内であるため、引張強さが比較例No1～5に比べて低くても、高い突き刺し強度を有する飲料缶が得られた。

【0031】一方、比較例No1～3については、熱処理における雰囲気温度が低いため、破断伸びを6%以上とすることができず、突き刺し強度が低くなってしまった。

50 【0032】比較例No4については、雰囲気温度T及

7

び加熱保持時間  $t$  は共に所定範囲内であるが、 $T$  と  $t$  との関係が  $T \geq 225 - t$  を満たしていないため、破断伸びを6%以上とすることができず、突き刺し強度が低くなってしまった。

【0033】比較例N o 5については、加熱保持時間が所定時間より小さいため、破断伸びが小さく、突き刺し強度が低くなってしまった。

【0034】比較例N o 6については、雰囲気温度が所定範囲より大きいため、破断伸びは6%以上ではあるが、素材が軟化して引張強さが極めて低下すると共に突き刺し強度についても他の比較例と比べて何等向上は見られなかった。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、D I 加工後に所定の熱処理を施すことにより、円筒状缶\*

8

\* 胴部が従来と同様又は従来より薄い肉厚であっても、従来より突き刺し強度が高い飲料缶を製造することができ。また、円筒状缶胴部の肉厚を薄くしても実用に耐え得るため、円筒状缶胴部の肉厚を薄くすることにより、製造コストを削減することができる。更に、飲料缶の軽量化を図ることができるため、流通等における飲料缶の取り扱い性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る円筒状缶胴部に対して先端半径  $R$  の突起物の突き刺し部を示す断面図及びその断面と直角に切断した形状を示す断面図である。

【符号の説明】

1；飲料缶の円筒状缶胴部

2；突起物

【図1】

